



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 47 195 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 04 R 25/02
H 04 B 15/00
// H05K 9/00

②1 Aktenzeichen: 195 47 195.4
②2 Anmeldetag: 16. 12. 95
④3 Offenlegungstag: 19. 6. 97

DE 195 47 195 A 1

⑦1 Anmelder:
Hörmann Audifon GmbH, 99625 Kölleda, DE

⑦4 Vertreter:
Niestroy, M., Dipl.-Ing. (FH), Pat.-Anw., 07745 Jena

⑦2 Erfinder:
Markert, Uwe, Dipl.-Ing., 07749 Jena, DE; Heinze,
Steffen, Dipl.-Ing., 99427 Weimar, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 37 31 394 C2
DE 21 20 452 B2
DE 38 37 206 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Miniaturisiertes, im oder am Ohr zu tragendes Hörgerät

⑦ Die Erfindung betrifft ein miniaturisiertes, im oder am Ohr zu tragendes Hörgerät, in dem elektronische Baugruppen (Mikrofone, Verstärker, elektro-akustische Wandler) über elektrisch leitende Verbindungswege miteinander verschaltet sind und in dem Mittel zur Senkung des Störpegels vorgesehen sind, der infolge hochfrequenter, von außen auf das Hörgerät einwirkender elektromagnetischer Strahlung erzeugt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Störpegel durch elektronische Mittel unter einen vorgegebenen Grenzwert zu senken.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die elektrisch leitenden Verbindungswege zwischen dem Mikrofon und den an das Mikrofon angeschlossenen Baugruppen aufgezweigt sind und jeder dieser Verbindungswege mit einer Abzweigung über einen SMD-Kondensator mit einer Abzweigung eines anderen dieser Verbindungswege gekoppelt ist. Die SMD-Kondensatoren sind dabei unmittelbar auf die Anschlußpads des Mikrofons aufgelötet.

DE 195 47 195 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein miniaturisiertes, im oder am Ohr zu tragendes Hörgerät, in dem elektronische Baugruppen, wie Mikrofone, Verstärker und elektro-akustische Wandler, über elektrisch leitende Verbindungswege miteinander verschaltet sind und in dem Mittel zur Senkung des Störpegels vorgesehen sind, der infolge hochfrequenter, von außen auf das Hörgerät einwirkender elektromagnetischer Strahlung erzeugt wird und der das Nutzsignal im hörbaren Frequenzbereich beeinflusst.

Hörgeräte dieser Art sind in der Regel von einem Kunststoffgehäuse umschlossen, durch das die hochfrequente Störstrahlung eintritt und dann von der Verstärkerschaltung, hauptsächlich jedoch von den aus Litzen, Flexprint o. ä. bestehenden Verbindungsleitungen zwischen den Baugruppen, die als Antennen wirken, aufgenommen wird. Das eingekoppelte HF-Signal wird von der Vorverstärkerstufe in den hörbaren Frequenzbereich heruntergemischt und als Störung akustisch über den Hörer abgegeben.

Gelangen diese Hörgeräte mit ihrem hörgeschädigten Träger in die Nähe von Hochfrequenzsendern, wie Mobiltelefonen, therapeutischen Geräten usw., so sind sie hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung mit hohen Feldstärken ausgesetzt und es kommt aus den vorgenannten Gründen zu Störungen, die der Träger des Hörgerätes akustisch wahrnimmt. Für Hörgeräte besteht deshalb die allgemeine Forderung, diesen eingangsbezogenen Störpegel, der u. a. als IRIL (Input Related Interference Level) bezeichnet wird, unter einen vorgegebenen Grenzwert zu senken.

Es ist bekannt, Hörgeräte mit metallischen und damit elektrisch leitenden Abschirmungen gegen die Störstrahlung zu versehen, so daß bei Auftreffen der elektromagnetischen Wellen auf die Abschirmung Wirbelströme entstehen, wodurch die Feldstärke der Störstrahlung zumindest verringert wird.

Eine solche Lösung des Problems wird mit der DE 43 43 703 C1 beschrieben. Hier ist als Abschirmung alternativ eine metallisierte Gehäuseoberfläche, ein elektrisch leitender Lack, der auch als Gitterdruck auf die Gehäuseoberfläche aufgetragen sein kann, oder eine auf die Gehäuseoberfläche aufgeklebte Folie vorgesehen, wobei die jeweilige Oberflächenbeschichtung innerhalb oder außerhalb des Gehäuses angeordnet sein kann. Die Wirkung der Abschirmung wird dadurch verbessert, daß wenigstens eine elektrisch leitende Verbindung zu einem Anschluß der Verstärkerschaltung vorhanden ist. Diese Verbindung kann über einen Kondensator hergestellt werden, der für Hochfrequenz einen ausreichend niedrigen Blindwiderstand bildet; anstelle des Kondensators kann jedoch auch eine galvanische Verbindung vorgesehen sein.

Bei dieser Lösung wurden in dem Bestreben, die Schutzwirkung gegen die störende Strahlung zu erhöhen, mit der Einführung der elektrisch leitenden Verbindung zwischen der Abschirmung und der Verstärkerschaltung bereits elektronische Mittel genutzt. Trotzdem besteht nach wie vor der wesentliche Nachteil, daß zur Senkung des Störpegels die abschirmende Oberflächenbeschichtung erforderlich ist. Deren Mangel ist einerseits in der technologisch recht aufwendigen Herstellung des Hörgerätegehäuses begründet, da die Spritzwerkzeuge entsprechend modifiziert sein müssen, andererseits ist es nicht bzw. nur mit hohem Aufwand möglich, Hörgeräte aus Lagerbeständen mit einer ab-

schirmenden Oberflächenbeschichtung nachzurüsten. Des weiteren ist davon auszugehen, daß durch eine metallische Oberflächenbeschichtung des Gehäuses die akustischen Daten des Hörgerätes nachteilig beeinflusst werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Hörgerät der eingangs beschriebenen Art den Störpegel, der infolge hochfrequenter, von außen auf das Hörgerät einwirkender elektromagnetischer Strahlung erzeugt wird und der das Nutzsignal im hörbaren Frequenzbereich beeinflusst, lediglich durch Einsatz elektronischer Mittel unter einen vorgegebenen Grenzwert zu senken.

Diese Aufgabe wird gemäß Patentanspruch 1 für miniaturisierte, im oder am Ohr zu tragende Hörgeräte, in denen elektronische Baugruppen, wie Mikrofone, Verstärker und elektro-akustische Wandler, über elektrisch leitende Verbindungswege miteinander verschaltet sind, dadurch gelöst, daß die elektrisch leitenden Verbindungswege, über welche das Mikrofon mit weiteren elektronischen Baugruppen im Hörgerät verbunden ist, aufgezweigt sind und jeder dieser Verbindungswege mit einer Abzweigung über einen SMD-Kondensator mit einer Abzweigung eines anderen dieser Verbindungswege gekoppelt ist, wobei die SMD-Kondensatoren eine Nennkapazität aufweisen, die einem für hochfrequente elektromagnetische Schwingungen geringen Blindwiderstand entspricht.

Die Wirkungsweise der Erfindung besteht darin, daß alle leitenden Verbindungen des Mikrofons zu weiteren Baugruppen für hochfrequente elektrische Schwingungen untereinander kurzgeschlossen sind.

Als Mikrofon sollte ein Miniatur-Elektret-Mikrofon mit eingebautem Impedanzwandler vorhanden sein, welches über Anschlußpads für die Aufkontaktierung von Verbindungsleitungen verfügt. Zur Erhöhung der Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Schaltung sollten die Verbindungswege unmittelbar an den Mikrofonanschlußpads aufgezweigt und die SMD-Kondensatoren ohne zusätzliche Anschlußleitungen direkt auf diese Pads kontaktiert sein.

In einer bevorzugten Ausgestaltung kann das Mikrofon drei Anschlußpads für die Mikrofonein- und -ausgänge aufweisen. In diesem Fall sollten zwei SMD-Kondensator vorgesehen und so angeordnet sein, daß eines der Anschlußpads mit zwei SMD-Kondensatoren kontaktiert und über diese Kondensatoren mit je einem weiteren Anschlußpad verbunden ist.

Das Mikrofon kann mit einem Gehäuse versehen und die SMD-Kondensatoren können außerhalb des Mikrofongehäuses unmittelbar auf die Anschlußpads aufgelötet sein. Vorteilhaft ist es dagegen u. U. auch, die SMD-Kondensatoren in das Mikrofongehäuse zu integrieren und innerhalb des Mikrofongehäuses mit den Anschlußpads elektrisch leitend zu verbinden.

Als SMD-Kondensatoren sollten Keramik-Chip-Kondensatoren eingesetzt sein, die eine Nennkapazität von 470 pF aufweisen. Bei dieser Kapazität stellt sich der gewünschte Kurzschluß im HF-Bereich ein, dagegen werden weder die Eingangs- noch die Ausgangswiderstände für den Audiofrequenzbereich wesentlich beeinflusst.

Aus der erfindungsgemäßen Anordnung ergibt sich der wesentliche Vorteil, daß auf die abschirmende Oberflächenbeschichtung verzichtet werden und somit die technologisch recht aufwendige Herstellung des beschichteten Hörgerätegehäuses entfallen kann. Lagerbestände an Hörgeräten, die noch nicht mit einer

Schutzeinrichtung versehen sind, lassen sich ohne großen Aufwand nachrüsten. Weiterhin werden die akustischen Daten des Hörgerätes nicht durch eine metallische Oberflächenbeschichtung des Gehäuses nachteilig beeinflusst. Die SMD-Kondensatoren ermöglichen außerdem eine rationelle Montage. Als weiterer Vorteil ist die Integration der SMD-Kondensatoren in das Mikrofon denkbar.

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Beispiel erläutert werden. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 das Prinzipschaltbild der Erfindung;

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel in der Vorderansicht;

Fig. 3 das Ausführungsbeispiel in der Seitenansicht;

Fig. 4 das Ergebnisdiagramm der Störpegelmessung für ein Hörgerät ohne die erfindungsgemäße Anordnung;

Fig. 5 das Ergebnisdiagramm der Störpegelmessung für ein Hörgerät mit der erfindungsgemäßen Anordnung.

Im Prinzipschaltbild nach Fig. 1 sind die elektronischen Baugruppen Mikrofon 1, Verstärkerschaltung 2 und elektro-akustischer Wandler 3 symbolisch dargestellt. Als Mikrofon 1 wird ein Miniatur-Elektret-Mikrofon mit eingebautem Impedanzwandler verwendet. Dieses ist über elektrisch leitende Verbindungswege 4 mit der Verstärkerschaltung 2 verknüpft. Die Verbindungswege 4 sind bei den Knoten 5 aufgezweigt, und jeder der Verbindungswege 4 ist mit einer Abzweigung über einen Keramik-Chip-Kondensator 6 mit einem Zweig eines anderen dieser Verbindungswege 4 gekoppelt. Im vorliegenden Beispiel weist das Mikrofon 1 drei Anschlüsse für die Mikrofonein- und -ausgänge auf, demzufolge sind drei Verbindungswege 4 zur Verstärkerschaltung 2 vorhanden. Diese drei Verbindungswege 4 sind über zwei Keramik-Chip-Kondensatoren 6, von denen jeder eine Nennkapazität von 470 pF aufweist, in der dargestellten Weise miteinander verbunden.

Nach Fig. 2 (Vorderansicht) sind die Aufzweigungen der Verbindungswege 4 unmittelbar an den Anschlußpads 7 des Mikrofons 1 vorgesehen. In Fig. 2 und Fig. 3 (Seitenansicht) ist zu erkennen, wie die Keramik-Chip-Kondensatoren 6 ohne zusätzliche Anschlußleitungen direkt auf die Anschlußpads 7 aufgelötet sind.

Die so in die Hörgeräteschaltung eingeordneten Kondensatoren mit der Nennkapazität von 470 pF bewirken einen Kurzschluß für die hochfrequenten elektrischen Schwingungen, die durch die Störstrahlung hervorgerufen werden. Dagegen werden weder die Eingangs- und die Ausgangswiderstände für den Audiofrequenzbereich wesentlich beeinflusst, noch die akustischen Daten des Hörgerätes verändert. Als HF-Bereich soll hier der Frequenzbereich von 80 bis 2000 MHz verstanden werden, als Audiofrequenzbereich der Bereich von 200 bis 8000 Hz.

In Fig. 4 und Fig. 5 ist die Wirkung des Prinzips meßtechnisch für ein HdO-Hörgerät (HdO = Hinter dem Ohr) nachgewiesen, dabei war das Hörgerät bei der Messung nach Fig. 4 nicht mit der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ausgerüstet. Der Grenzwert für den Störpegel ist bei 45 dB (IRIL) konstant über den hörbaren Frequenzbereich vorgegeben. Während in Fig. 4 der Störpegel bei einer elektrischen Feldstärke von 3 V/m ab etwa 400 MHz deutlich über dem Grenzwert liegt, wird in Fig. 5 der Grenzwert nicht erreicht.

Bezugszeichenliste

1 Mikrofon

2 Verstärkerschaltung
3 elektro-akustischer Wandler
4 Verbindungswege
5 Knoten
6 Keramik-Chip-Kondensator
7 Anschlußpads

Patentansprüche

1. Miniaturisiertes, im oder am Ohr zu tragendes Hörgerät, in dem elektronische Baugruppen, wie Mikrofone, Verstärker und elektro-akustische Wandler, über elektrisch leitende Verbindungswege miteinander verschaltet sind und in dem Mittel zur Senkung des Störpegels vorgesehen sind, der infolge hochfrequenter, von außen auf das Hörgerät einwirkender elektromagnetischer Strahlung entsteht und das Nutzsignal im hörbaren Frequenzbereich beeinflusst, dadurch gekennzeichnet,

— daß als Mittel zur Senkung des Störpegels SMD-Kondensatoren vorgesehen sind,

— daß die SMD-Kondensatoren eine Kapazität aufweisen, die einem für hochfrequente elektromagnetische Schwingungen geringen Blindwiderstand entspricht,

— daß die elektrisch leitenden Verbindungswege (4) zwischen dem Mikrofon (1) und den an das Mikrofon (1) angeschlossenen elektronischen Baugruppen aufgezweigt sind und

— daß jeder dieser Verbindungswege (4) mit einer Abzweigung über mindestens einen SMD-Kondensator mit einer Abzweigung eines anderen dieser Verbindungswege (4) gekoppelt ist.

2. Miniaturisiertes Hörgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Mikrofon (1) ein Miniatur-Elektret-Mikrofon mit eingebautem Impedanzwandler vorgesehen ist, welches über Anschlußpads (7) zur Aufkontaktierung von Verbindungsleitungen verfügt.

3. Miniaturisiertes Hörgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzweigungen der Verbindungswege (4) unmittelbar an den Anschlußpads (7) des Mikrofons (1) vorgesehen sind und die SMD-Kondensatoren ohne zusätzliche Anschlußleitungen direkt auf diese Anschlußpads (7) kontaktiert sind.

4. Miniaturisiertes Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Mikrofon (1) drei Anschlußpads (7) aufweist und zwei SMD-Kondensator vorgesehen sind, wobei eines der Anschlußpads (7) mit zwei SMD-Kondensatoren kontaktiert und über jeweils einen SMD-Kondensator mit je einem weiteren der beiden anderen Anschlußpads (7) verbunden ist.

5. Miniaturisiertes Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Mikrofon (1) mit einem Gehäuse versehen ist und die SMD-Kondensatoren außerhalb des Mikrofongehäuses unmittelbar auf die Anschlußpads (7) aufgelötet sind.

6. Miniaturisiertes Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Mikrofon (1) mit einem Gehäuse versehen ist und die SMD-Kondensatoren innerhalb des Mikrofongehäuses mit den Anschlußpads (7) elektrisch leitend verbunden sind.

7. Miniaturisiertes Hörgerät nach einem der An-

sprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die SMD-Kondensatoren eine Nennkapazität von 470 pF aufweisen.

8. Miniaturisiertes Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als SMD-Kondensatoren Keramik-Chip-Kondensatoren (6) vorgesehen sind. 5

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

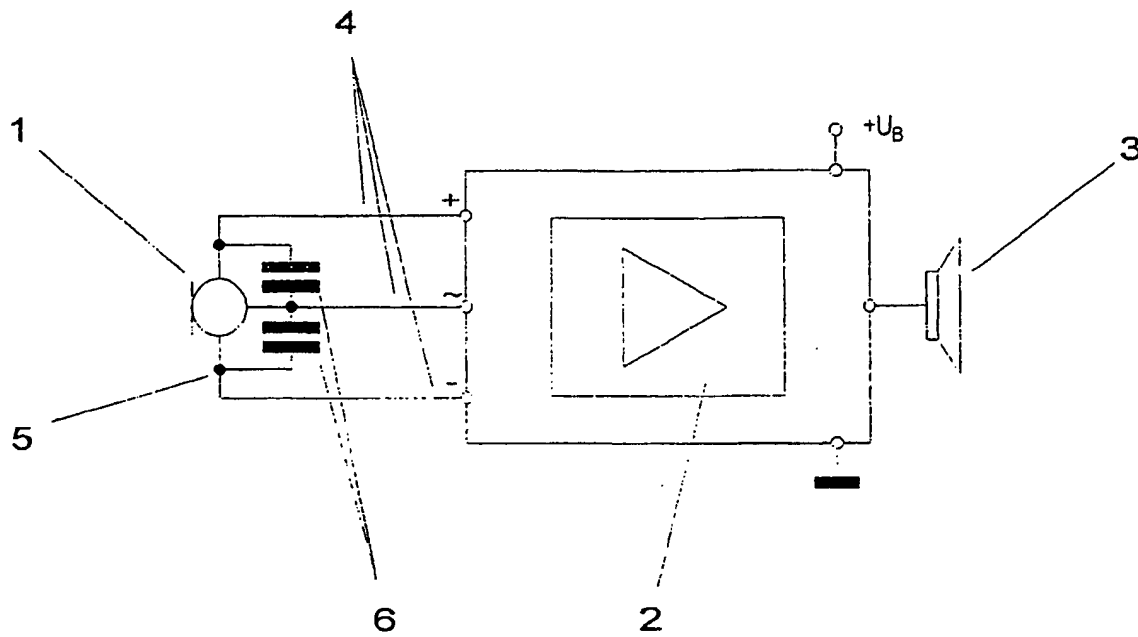


Fig.1

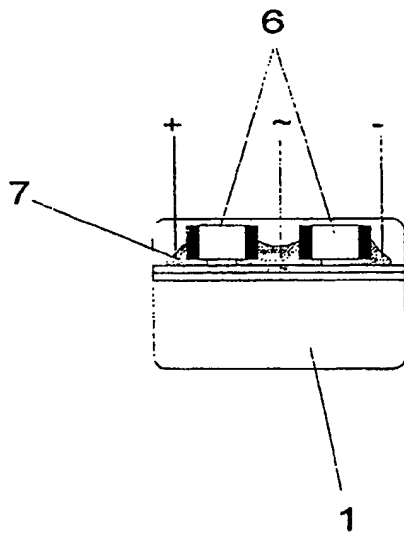


Fig.2

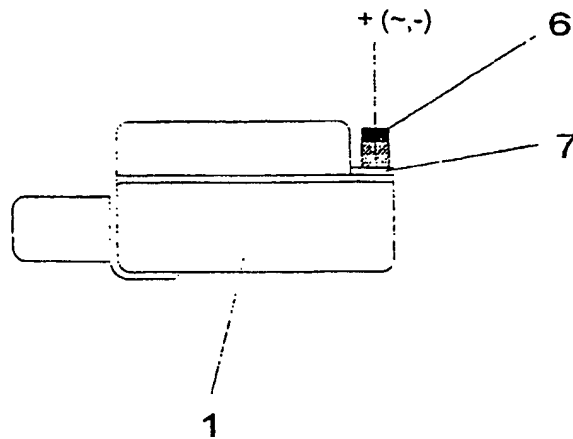


Fig.3

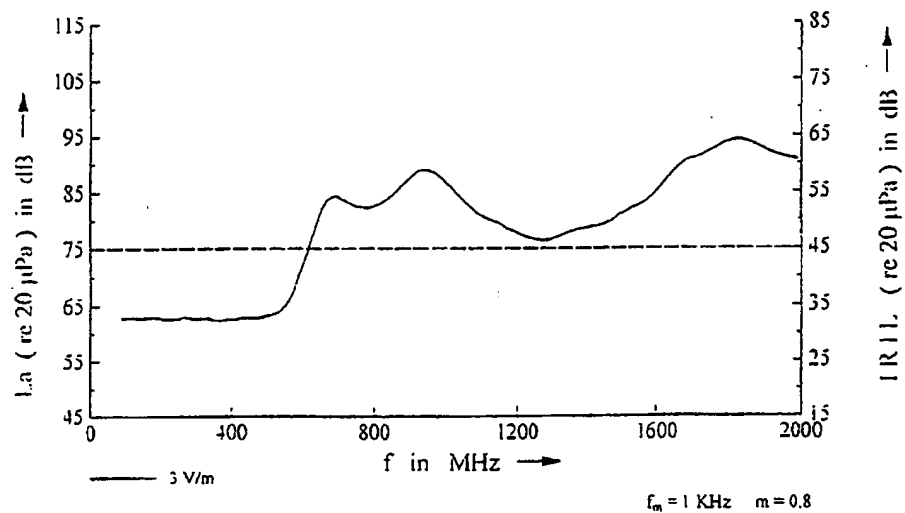


Fig. 4

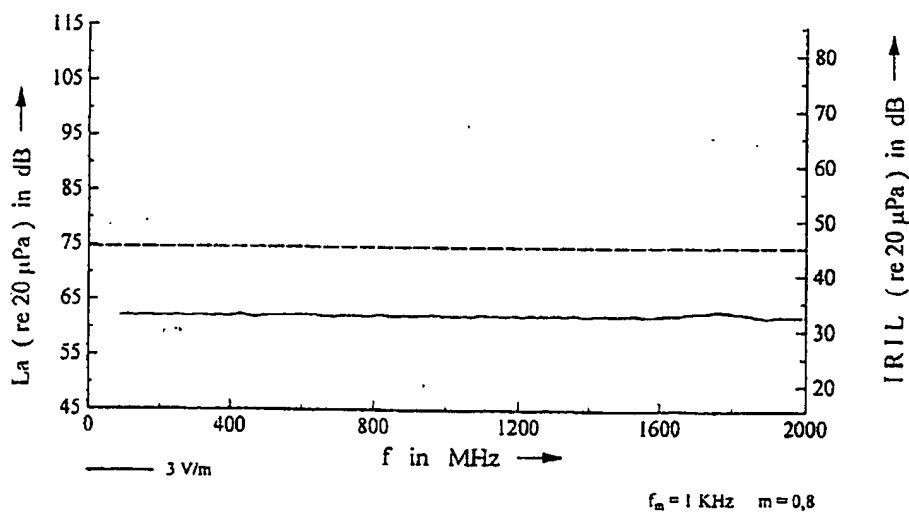


Fig. 5



European Patent
Office

STANDARD SEARCH REPORT

File
RS 109899

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	
X	US 5 097 224 A (MADAFFARI PETER L ET AL) 17 March 1992 (1992-03-17) * column 2, line 40-50 *	1-5,7, 10-12, 14-16	
A	* column 3, line 38 - column 6, line 14 * ----	6,8,9, 13,17-21	
X	DE 195 47 195 A (HOERMANN AUDIFON GMBH) 19 June 1997 (1997-06-19) * column 2, line 29-62 *	1-5,7, 14-16	
A	* column 3, line 20-54 * ----	6,8-13, 17-21	
X	WO 00 70630 A (HSIEH WEN HSUAN ;TAI YU CHONG (US); CALIFORNIA INST OF TECHN (US)) 23 November 2000 (2000-11-23) *abstract*	1,3-5,7, 10-12, 14-16	
Y	* page 1, line 10-18 *	2	
A	* page 10, line 22-30 *		
	* page 14, line 23 - page 15, line 11 *	6,8,9, 13,17-21	
	* page 16, line 14 - page 18, line 22 *		
	* page 20, line 23 - page 11, line 16 *		
Y	DE 34 13 145 A (LICENTIA GMBH) 24 October 1985 (1985-10-24) *abstract* * page 4, line 26-33 * * page 5, line 26 - page 9, line 29 * -----	2	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.CL.7) H04R H04M H03F G01H
The present search report has been drawn up for all claims			
Date of completion of the search		Examiner	
26 January 2004		Zanti, P	
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS			
X : particularly relevant if taken alone		T : theory or principle underlying the invention	
Y : particularly relevant if combined with another document of the same category		E : earlier patent document, but published on, or after the filing date	
A : technological background		D : document cited in the application	
O : non-written disclosure		L : document cited for other reasons	
P : intermediate document		& : member of the same patent family, corresponding document	

ANNEX TO THE STANDARD SEARCH REPORT NO.

RS 109899

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

26-01-2004

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5097224	A	17-03-1992	NONE		
DE 19547195	A	19-06-1997	DE	19547195 A1	19-06-1997
WO 0070630	A	23-11-2000	AU	5030100 A	05-12-2000
			WO	0070630 A2	23-11-2000
DE 3413145	A	24-10-1985	DE	3413145 A1	24-10-1985